

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-150113

(43)Date of publication of application : 22.05.1992

(51)Int.Cl.

H04B 7/04

(21)Application number : 02-271068

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 09.10.1990

(72)Inventor : UEDA KAZUNORI

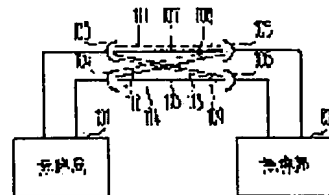
## (54) SUPERDIVERSITY SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To warrant the quality of a line by using a reception SD system and a transmission SD system in common so as to reduce the effect of interference fading for a longer distance range.

**CONSTITUTION:** The reception diversity system is employed for the system in which radio waves 107, 109 sent from one antenna 103 of a 1st radio station 101 are received by two antennas 105, 106 of a 2nd radio station 102 and the two received radio waves subjected to in phase synthesis control to receive the radio wave.

Moreover, the transmission diversity system is employed in common for the system, in which radio waves 107, 109 with a different phase sent from two antennas 103, 104 of a 1st radio station 101 are received by one antenna 105 of a 2nd radio station 102 and phase difference information of the two received radio waves 107, 108 is sent back to the 1st radio station 101 to control the transmission phase difference of two transmission waves 109, 110 corresponding to the phase difference information. Thus, even in the case of long range transmission in which the condition of interference fading is severe, the quality of line is warranted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-150113

⑬ Int.Cl.<sup>9</sup>

職別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月22日

H 04 B 7/04

9199-5K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 スペースダイバーシティ方式

⑯ 特 願 平2-271068

⑰ 出 願 平2(1990)10月9日

⑱ 発 明 者 植 田 和 典 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

スペースダイバーシティ方式

特許請求の範囲

1. デジタル無線方式の対向する第1および第2の無線局同士が干渉性フェージングによる電波減衰が考えられる伝搬路を介して無線接続され、前記無線局のそれぞれが少なくとも2個の送受信機とアンテナとから構成されるダイバーシティ方式において、前記第1の無線局を送信側として使用する場合に、この第1の無線局の1つのアンテナから送信される電波を前記第2の無線局の2つのアンテナにより受信し、2つの受信電波の同相合成制御を行って受信する受信ダイバーシティ方式と、前記第1の無線局の2つのアンテナから送信される位相の異なる電波を前記第2の無線局の1つのアンテナで受信し、この2つの受信電波の位相差情報を前記第1の無線局に送り返して前

記位相差情報に対応する2つの送信波の送信位相差を制御する送信ダイバーシティ方式とを併用することを特徴とするスペースダイバーシティ方式。

2. 前記第2の無線局である受信局が、前記受信ダイバーシティ方式の2つの受信波を合成する第1のハイブリッドと、前記送信ダイバーシティ方式の第2のハイブリッドと、前記第2のハイブリッドの出力信号の位相差を検出して前記第1の無線局に位相差情報を送出する位相差検出器とを有することを特徴とする請求項1記載のスペースダイバーシティ方式。

3. 前記第2の無線局である受信局が少なくとも2つのアンテナを利用して受信した2系統の同相に制御された位相合成受信信号を出力し、この2系統の位相合成受信信号のうちのS/Nのよい方の受信信号を選択するスイッチを有することを特徴とする請求項1記載のスペースダイバーシティ方式。

## 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明はデジタル無線方式のスペースダイバーシティ方式に関し、対向局間において送信ダイバーシティおよび受信ダイバーシティにより干渉性フェージングを改善するスペースダイバーシティ方式に関する。

## 〔従来の技術〕

従来、デジタル無線方式では、電波の反射や屈折等による干渉性フェージングにより電波が減衰し、回線品質が劣化するのを軽減する手段として、スペースダイバーシティ方式（以下SD方式という）が使用されている。このSD方式は、干渉性フェージングによる電波減衰が考えられる区間において、2径路以上の伝搬路を構成し、この複数の伝搬路における干渉性フェージングによる電界の差を利用することにより回線品質の劣化を軽減している。

このようなSD方式のうち受信SD方式の構成を第3図に示す。301は送信側の無線局、30

2は受信側の無線局、無線局301は送信用のアンテナ303を有し、無線局302は高さの異なる受信アンテナ304、305を有する。アンテナ303から送出された電波は伝搬路306、305を有する。アンテナ303から送出された電波は伝搬路306、307の異なる経路をへて、アンテナ304、305に到着する。アンテナ304、305で受信された2つの異なる受信信号から信号を再生する方法としては、主に切替方式又は合成方式の2通りの方法が用いられる。他のSD方式の例として送信SD方式の構成を第4図に示す。601は高さの異なるアンテナ603、604を持つ送信側の無線局、602は受信側の無線局である。無線局601は変調器606の出力をハイブリッド607で分岐し、一方はそのまま送信高周波部608Aを経てアンテナ603により送出し、もう一方は無制限増幅（以下EPSという）610を用いて局部発振器609の位相を遅らせることにより、送信高周波部608Bの送信信号の位相を変化させた後、アンテナ

604より送出する。無線局602は2つの受信入力を受信高周波部617で合成し、復調器618で信号を再生するが、その際に2つの受信入力の位相差により振幅変動分を発生する。この振幅変動分をデジタルサービスチャネルのインタフェース部619でデジタル化し、変調器620で他の情報と共に変調し、送信高周波部621を経て無線局601に送出する。無線局601では受信高周波部612A、612Bの出力をハイブリッド613で合成し、復調器614で振幅変動分の情報を再生し、この情報を送信SD制御部でEPSへの制御信号を発生し、EPS610で位相を制御する。この制御によって、無線局602の受信合成出力は最大となり、干渉性フェージングによる回線品質の劣化を軽減することができる。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来のスペースダイバーシティ方式は、SD用アンテナが一方の局のみに設置されるので、さらに、距離が長くなったときに従来のS

D方式では、回線品質を保証できなくなる欠点がある。

本発明の目的は受信ダイバーシティと送信ダイバーシティとを併用することにより、干渉性フェージングの条件が厳しくなる長距離伝搬の場合でも回線品質を保証できるスペースダイバーシティ方式を提供することにある。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明のスペースダイバーシティ方式は、デジタル無線方式の対向する第1および第2の無線局同士が干渉性フェージングによる電波減衰が考えられる伝搬路を介して無線接続され、前記無線局のそれぞれが少なくとも2個の送受信機とアンテナとから構成されるダイバーシティ方式において、前記第1の無線局を送信側として使用する場合に、この第1の無線局の1つのアンテナから送信される電波を前記第2の無線局の2つのアンテナにより受信し、2つの受信電波の同相合成制御を行って受信する受信ダイバーシティ方式と、前記第1の無線局の2つのアンテナから送信される

位相の異なる電波を前記第2の無線局の1つのアンテナで受信し、この2つの受信電波の位相差情報を前記第1の無線局に送り返して前記位相差情報に対応する2つの送信波の送信位相差を制御する送信ダイバーシティ方式とを併用している。

(実施例)

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例のシステム構成図、第2図は第1図の無線局101、102内の構成図である。なお、無線局101、102は同一の構成である。第1図において、101、102は無線局であり、それぞれアンテナ103、104、105、106を有する。アンテナ103～106は送受共用アンテナである。

いま無線局101を送信側、無線局102を受信側として第2図により送信側の無線局101の構成と動作を説明する。無線局101の発振部201で発振された信号はハイブリッド202で分岐される。発振部202は、送信高周波部203

AでRF変換され、高周波増幅器206Aで増幅された後、アンテナ208Aから送出される。変調信号221はEFS204において発振器205の基準クロックを変化させることによって、送信高周波部203Bにおいて位相変調されて、高周波増幅器206Bを経てアンテナ208Bより送出される。

次に、受信側の無線局102の構成と動作を説明する。まず、受信ダイバーシティの場合の電波ルートは、第1図において、送信側の無線局101のアンテナ103から電波107、109が送出され、受信無線局102の2つのアンテナ105、106で受信される第1の系統があり、さらに、アンテナ104からも電波108、110を送出し、アンテナ105、106で受信される第2の系統がある。第2図にもどって説明すると、まず、受信ダイバーシティの第1の系統の場合に第1図における電波107、109がアンテナ208A、208Bで受信された電波が分岐器209A、209Bでそれぞれ分岐され受信高周波部

210A、210BでIF変換し、ハイブリッド213Aで合成し、復調器214Aで復調される。合成時に発生する歪み成分は、受信SD制御部215Aにおいて受信SD制御信号に変換され、合成波222の出力が最大になるようにEFS212Aの制御を行い、受信高周波部210A、Bの出力信号の位相を同相にする。次に受信ダイバーシティの第2の系統で、第1図における電波108、110が第2図におけるアンテナ208A、208Bで受信される。この第2の系統は受信高周波部210C、210D、ハイブリッド213B、復調器214B受信SD制御部215B、EFS212B、発振器211Bで構成され、この動作は前述の第1の系統と全く同じである。こうして得られた復調信号224及び225はスイッチ218においてより回線品質のよい方が選択され、出力信号226が得られる。

次に受信側の無線局102が送信ダイバーシティとして動作する場合の構成と動作を説明する。まず、送信ダイバーシティの電波ルートは第1図

に示すように、受信側の無線局102ではアンテナ105、106(第2図では208A、208B)で受信されるが、アンテナ105にはアンテナ103から送出された電波107と、アンテナ104から送出された電波108が受信されるが、電波108は電波107に対し位相のずれた電波である。また、アンテナ106にはアンテナ103、104から送出された電波109、110が送出されるが、この2つの電波は電波107、108に対して異なった時間で受信される。なお、破線で示した電波111～114は、無線局101が受信側、無線局102が送信側の場合の経路を示す。第2図にもどって説明すると、まず、第1図における電波107、109がアンテナ208A、208Bで受信されると、サーキュレータ207A、207B経由分岐器209A、209Bにより分岐されて、受信高周波部210A、210Bに入力される。受信高周波部210A、210Bの2つの出力信号はハイブリッド216Aにおいて合成されて位相差検出器217に

において両信号の位相差に相当するAM成分の信号が検出される。このAM成分の信号は対向局である無線局101へ制御回路等を介して送り返される。無線局101では、このAM成分の信号を情報として受け取り、無線局101における送信部を第2図とすると、相手局からのAM成分の情報を送信SD制御部219に入力し、この位相差に相当するAM成分が小さくなるようにE P S 204を制御する。前述と同様の送信ダイバーシティの制御ループは受信高周波210C、210D、ハイブリッド216B、位相差検出器217、送信SD制御部219の制御ループの場合も同様に動作する。なお、送信SD制御部219は、送信ダイバーシティ電波の組合わせが、電波107と108の場合と、電波109、110の場合とで受信局から送られてくる位相差情報を有する制御信号を選択してE P S 204を制御している。なお、受信部では、受信ダイバーシティの場合の位相合成信号と送信ダイバーシティの場合の位相合成信号とを区別する必要があるため、送信部ではAM

成分を生成するPM変調周波数信号を送信および受信ダイバーシティの場合とで変える等の方法を考える必要がある。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、受信SD方式と送信SD方式とを併用することにより、従来のSD方式の回線品質保証距離に比べ、より長距離の区間で、干渉性フェージングの影響を軽減し、回線品質を保証できる効果がある。

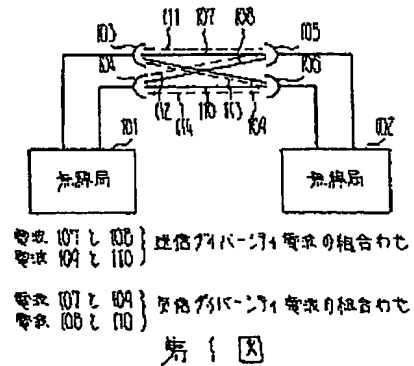
図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のシステム構成図、第2図は本実施例における無線局の回路構成図、第3図は従来の受信SD方式の構成図、第4図は従来の送信SD方式の構成図である。

101、102…無線局、103～106、208A、208B…アンテナ、107～114…電波、201…変調器、202、213A、B…ハイブリッド、203A、203B…送信高周波部、204…E P S、205…発振器、206

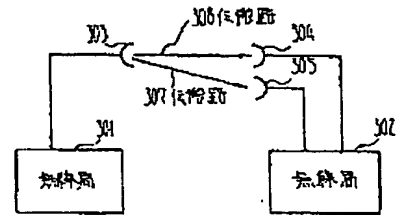
A、207B…高周波増幅器、207A、207B…サーキュレータ、209A、209B…分波器、210A～210D…受信高周波部、211A、211B…発振器、212A、212B…E P S、214A、214B…復調器、215A、215B…受信SD制御部、216A、216B…ハイブリッド、217…位相差検出器、218…スイッチ、219…送信SD制御部。

代理人 弁護士 内 原 晋

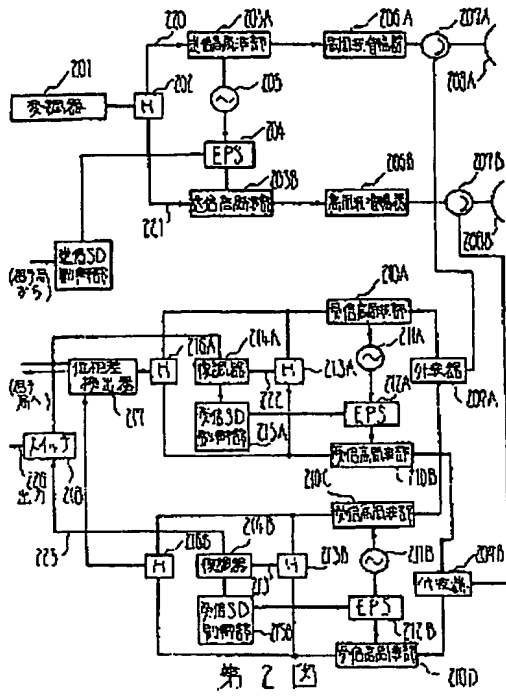


電波 107 と 108 } 送信ダイバーシティ電波の組合わせ  
電波 109 と 110 }  
電波 107 と 109 } 受信ダイバーシティ電波の組合わせ  
電波 108 と 110 }

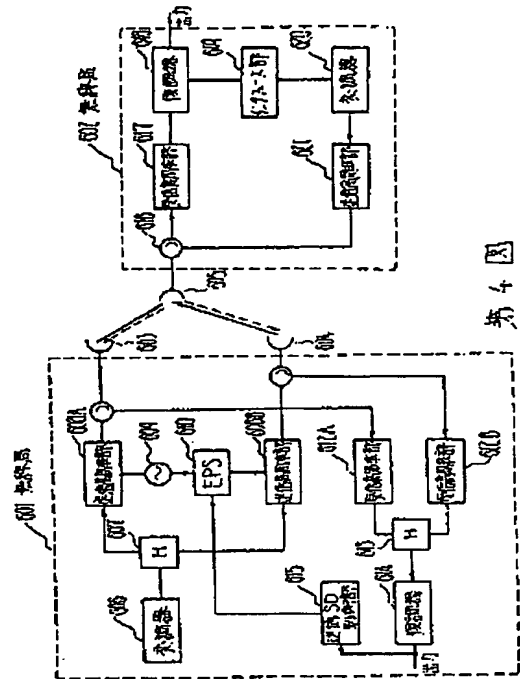
第1図



第3図



第 2 図



第 4 図